

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/057322 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A63B 49/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/00076**

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Januar 2003 (07.01.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 00 745.4 10. Januar 2002 (10.01.2002) DE

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: **IGNATIUS, Georg [DE/DE]; Paradiesbuck 12,
79429 Malsburg-Marzell 1 (DE).**

(74) Anwälte: **SONN, Helmut usw.; Riemergasse 14, A-1010
Wien (AT).**

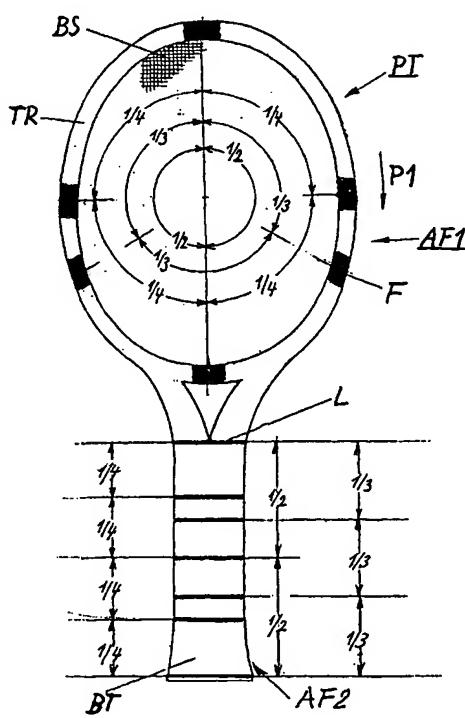
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Ge-
brauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Ge-
brauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RACKET FOR HITTING TENNIS BALLS AND SIMILAR GAME BODIES

(54) Bezeichnung: RACKET ZUR BEAUFSLAGUNG VON TENNISBÄLLEN UND ÄHNLICHEN SPIELKÖRPERN



(57) Abstract: The invention relates to racket for hitting tennis balls and similar game bodies. This racket comprises a manipulating part (PT) and a striking part (PT) which comes into direct dynamic active contact with the respective game body. In order to create a racket structure that enables an improved adaptation of the vibrational behavior to the conditions of the events of the game and to the requirements as well as specific features of the player, a multitude of displayed three-dimensional areas and/or two-dimensional areas and/or linear areas (R, F, L) are provided which differ from at least a portion of their respective surroundings by at least one vibration-relevant, in particular, resonance-relevant material parameters and/or shape parameters or dimensional parameters, particularly by different mass, mass density, deformation rigidity and/or damping, and which form the at least one series extending over at least a portion of the racket and corresponding to the at least one ordered sequence.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Racket zur Beaufschlagung von Tennisbällen und ähnlichen Spielkörpern. Es geht dabei um ein Racket, welches ein Betätigungssteil (PT) und ein mit dem jeweiligen Spielkörper in unmittelbare dynamische Wirkverbindung trendes Aufprallteil (PT) umfaßt. Zur Schaffung einer Racketkonstruktion, die eine verbesserte Anpassung des Schwingungsverhaltens an die Gegebenheiten der Spielvorgänge und die Anforderungen sowie Eigenheiten des Spielers ermöglicht, ist eine Vielzahl von ausgezeichneten Raumbereichen und/oder Flächenbereichen und/oder Linienbereichen (R, F, L) vorgesehen, die sich durch mindestens einen schwingungsrelevanten, insbesondere resonanzrelevanten, Material- und/oder Form- bzw. Abmessungsparameter, insbesondere durch unterschiedliche Masse, Massendichte, Verformungssteifheit und/oder Dämpfung, von wenigstens einem Teil ihrer jeweiligen Umgebung unterscheiden, und die mindestens eine sich über wenigstens einen Teil des Rackets erstreckende Aufeinanderfolge bilden, die mindestens einer geordneten Reihe entspricht.



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffenlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Racket zur Beaufschlagung von Tennisbällen und ähnlichen Spielkörpern

Die Erfindung betrifft ein Racket zur Beaufschlagung von Tennisbällen und ähnlichen Spielkörpern. Es geht dabei um ein Racket, welches ein Betätigungssteil (BT) und ein mit dem jeweiligen Spielkörper in unmittelbare dynamische Wirkverbindung tretendes Aufprallteil (PT) umfasst. Solche Rackets sind in verschiedenen Konstruktionen auf dem Markt und allgemein bekannt.

Die Rackets für Rasentennis haben bekanntermaßen ein Aufprallteil mit einem Rahmenträger, an dem eine den Rahmeninnenraum füllende, als Ball-Prallfläche wirkende Bespannung (BS), insbesondere eine Saiten-Bespannung, befestigt ist. Diese Prallfläche unterliegt unmittelbar einer starken dynamischen Beanspruchung durch den mit hoher Geschwindigkeit auftreffenden Spielkörper. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um impulsförmige Stoßkräfte mit sehr steilen Flanken. Die entsprechenden, in Normalrichtung zur Prallfläche wirkenden Druckkraft-Impulse werden durch die Bespannung wiederum mit hoher Übersetzung in Zugkraft-Impulse umgesetzt und auf den Rahmenträger übertragen. Letzterer ist auf Grund seiner Geometrie grundsätzlich ein hochgradig schwingungsfähiges Gebilde, das somit durch die in den Impulsflanken enthaltenen Frequenzen zu Eigenschwingungen angeregt werden kann. Durch die gegebene Kopplung werden die Schwingungen auch auf das Betätigungssteil, insbesondere einen Handgriff, und auf die Hand bzw. den Arm des Spielers übertragen.

In Abhängigkeit von ihrer Frequenz und Amplitude haben solche Schwingungen ein beachtliches Störpotential für den Spielvorgang, und zwar u.a. hinsichtlich der jeweils vom Spieler gewünschten, differenzierten und feinfühligen Dosierung der Schlaghärte bzw. Return-Geschwindigkeit wie auch hinsichtlich der präzisen Bestimmung der Return-Richtung. Nicht zuletzt können sich dadurch auch körperlich schädigende Effekte für den Spieler ergeben ("Tennisarm").

Summarische und/oder grob dimensionierte Dämpfungsmaßnahmen haben sich in diesem Zusammenhang als wenig wirksam oder unbe-

friedigend erwiesen, weil dadurch im Allgemeinen auch das notwendige Reflexionsvermögen des Rackets beeinträchtigt wird. Auch leidet dadurch im Allgemeinen das "Ballgefühl" des Spielers.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung einer Racketkonstruktion, die eine verbesserte Anpassung des Schwingungsverhaltens an die Gegebenheiten der Spielvorgänge und die Anforderungen sowie Eigenheiten des Spielers ermöglicht. Die erfundungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist bestimmt durch die Merkmale des Anspruchs 1. Merkmale wesentlicher Weiterbildungen und Optimierungen der Erfindung sind in den nachgeordneten Ansprüchen definiert.

Die Wirkung der Konstruktionsmerkmale gemäß Anspruch 1 beruht u.a. auf der Beeinflussung des Eigenfrequenzspektrums des Rackets als Ganzen. Ein erster Schritt hierzu ist die Bereitstellung einer Vielzahl von ausgezeichneten Raumbereichen und/oder Flächenbereichen und/oder Linienbereichen, die sich durch schwingungsrelevante, insbesondere resonanzrelevante, Material- und/oder Form- bzw. Abmessungsparameter von ihrer jeweiligen Umgebung unterscheiden. Dabei ist in der Praxis eine möglichst große Anzahl solcher ausgezeichneten Bereiche anzustreben. Diese ausgezeichneten Bereiche sind dann in Form mindestens einer Aufeinanderfolge anzuordnen, die sich über wenigstens einen Teil des Rackets erstreckt und die mindestens einer geordneten Reihe entspricht, insbesondere einer mathematischen oder auch einer algorithmisch bestimmmbaren Reihe. In der Praxis kommen hier wiederum vergleichsweise große Anzahlen von auf dem Racket anzuordnenden Aufeinanderfolgen in Be tracht.

Da die ausgezeichneten Bereiche mit ihren gegenseitigen Abständen und damit auch die Aufeinanderfolgen auf, an oder in dem Racket angeordnet sind, so stellen die letzteren Unterteilungen des Racket-Schwingkörpers dar. Dies führt in Bezug auf den ursprünglichen, d.h. nicht unterteilten Schwingkörper zu zusätzlichen, und zwar im Allgemeinen höheren Eigenfrequenzen und auch zu einer Anhebung der ursprünglichen Eigenfrequenzen, d.h. zu einem entsprechend veränderten Eigenfrequenzspektrum.

- 3 -

Dabei kann die Eigenfrequenzdichte und deren Verteilung über das betroffene Frequenzband durch verschiedene Gestaltungsmaßnahmen an der Konstruktion und Bemessung sowie Materialauswahl der ausgezeichneten Bereiche und der Aufeinanderfolgen in vielfältiger Weise gemäß jeweils gegebenen funktionalen Anforderungen verändert und angepasst bzw. optimiert werden.

Bei der Beaufschlagung mit einem Stoßimpuls, dessen Energie infolge seiner im Zeitverlauf steilen Flanken auf einen breiten Frequenzbereich verteilt ist, werden die Eigenfrequenzen des veränderten Rackets gemäß dem nun gegebenen Spektrum, das einen im Allgemeinen bei höheren Frequenzen liegenden Schwerpunkt aufweist, mit entsprechend höherfrequenter Verteilung ange regt. Da aber die Schwingungsamplitude bei gegebener Schwingungsenergie mit zunehmender Frequenz abnimmt, so werden die Schwingungsamplituden des Rackets infolge der Gliederung des Schwingkörpers mit den Aufeinanderfolgen der ausgezeichneten Bereiche jedenfalls im Allgemeinen vermindert. Da es aber die Schwingungsamplituden sind, die vom Spieler vor allem wahrgenommen werden und die Spielqualität beeinträchtigen können, ist die erfindungsgemäße Grundkonstruktion grundsätzlich für die Lösung der Erfindungsaufgabe geeignet.

Die Wirkungsweise und die Vorteile der Erfindung und der Merkmale ihrer wesentlichen Weiterbildungen werden anhand der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Beispiele näher erläutert. Darin zeigen:

Fig.1 eine erste Ausführung eines erfindungsgemäßen Rackets mit Flächendraufsicht des Aufprallteils,

Fig.2 einen Teil-Längsschnitt eines rohrförmigen Racket-Handgriffs mit einer äußeren Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen,

Fig.3 einen Teil-Längsschnitt eines rohrförmigen Racket-Handgriffs mit einer äußeren und einer inneren Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen, und

Fig.4 eine perspektivische Teilansicht eines Racket-Handgriffs

- 4 -

mit einer sich mehrdimensional erstreckenden Gliederung von Aufeinanderfolgen ausgezeichneter Bereiche.

Das als Beispiel in Fig.1 gezeigte Racket umfasst ein Betätigungssteil BT und ein mit dem Spielkörper bzw. Tennisball in unmittelbare dynamische Wirkverbindung tretendes Aufprallteil PT. Die Teile sind mit das Eigenfrequenzspektrum beeinflussenden Gliederungen versehen, die aus je einer Aufeinanderfolge einer Vielzahl von ausgezeichneten Flächenbereichen F bzw. von Linienbereichen L bestehen. Diese ausgezeichneten Bereiche sind dadurch bestimmt, dass sie sich durch mindestens einen schwingungsrelevanten, insbesondere resonanzrelevanten, Material- und/oder Form- bzw. Abmessungsparameter, insbesondere durch unterschiedliche Masse, Massendichte, Verformungssteifheit und/oder Dämpfung, von wenigstens einem Teil ihrer jeweiligen Umgebung unterscheiden. Innerhalb dieser Aufeinanderfolgen bilden die ausgezeichneten Bereiche jeweils eine geordnete Reihe, die sich über mindestens einen Teil des Rackets erstreckt.

Das Aufprallteil PT weist einen Rahmenträger TR auf, an dem eine den Rahmeninnenraum füllende, als Ball-Prallfläche wirkende Bespannung BS, hier eine an sich übliche Saiten-Bespannung, befestigt ist. Eine erste Aufeinanderfolge AF1 erstreckt sich im Beispiel gemäß Pfeil P1 in Längsrichtung des Rahmenträgers TR. Die zugehörigen ausgezeichneten Bereiche F sind im Bereich der Rahmenoberfläche angeordnet. Sie sind hier z.B. als mittels Siebdruck aufgebrachte, metallhaltige und damit bezüglich ihrer Umgebung stärker massebeladene Schichtabschnitte von im Wesentlichen gleicher Größe ausgebildet.

Die Charakteristik der Aufeinanderfolge AF1 ist bestimmt durch die Überlagerung einer Vielzahl von jeweils in sich äquidistanten Reihen ausgezeichneter Bereiche. Die Abstände zwischen den ausgezeichneten Bereichen F variieren von Reihe zu Reihe und sind bestimmt durch eine ganzzahlige Unterteilung des Rahmenumfangs, und zwar im Sinne einer Varianz der gegenseitigen Abstände der ausgezeichneten Bereiche F entsprechend einer harmonischen Reihe mit den in Fig.1 angedeuteten Abstands-Relativbeträgen 1/2, 1/3, 1/4, jeweils bezogen auf den Umfang des geschlossenen Rahmenträgers TR. Infolgedessen ist jede Reihe mit einem Rahmenumfang abgeschlossen.

Dies ist eine bevorzugte, jedoch nur singuläre Gestaltungsmöglichkeit im Gesamtrahmen der Erfindungsgedanken.

Der Übersichtlichkeit halber ist die Darstellung der Überlagerungen in Fig.1 nach diesen drei ersten Reihen entfallen. Tatsächlich werden solche Gliederungen im Allgemeinen sehr viel weiter und bis zu relativ feinen Unterteilungen fortgesetzt, wozu es dann entsprechend kleiner Abmessungen der ausgezeichneten Bereiche bzw. einer zusätzlichen Varianz der Bereichs-Flächenabmessungen bedarf.

Das als Handgriff ausgebildete Betätigungssteil BT umfasst ebenfalls eine schwingungsaktive Gliederung mit ausgezeichneten Bereichen L und zwar wiederum in Form einer Vielzahl von Überlagerungen, jeweils in sich äquidistanten Aufeinanderfolgen, die sich hier jedoch wenigstens teilweise in Längsrichtung des Handgriffs erstrecken. Es sind hier schmal-streifenförmige bzw. annähernd linienförmig ausgezeichnete Bereiche L vorgesehen, die eine besonders feingliedrige und damit für höhere Frequenzen wirksame Struktur erleichtern. Es ist wiederum eine Vielzahl von jeweils in sich äquidistanten Aufeinanderfolgen AF2 vorgesehen (nur drei angedeutet) deren Distanzbeträge (von Aufeinanderfolge zu Aufeinanderfolge) einer harmonischen Reihe $1/2, 1/3, 1/4, \dots$ entsprechen.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass sich mit solchen Überlagerungen nicht nur progressiv bzw. degressiv variante Abstufungen oder Reihen verwirklichen lassen, sondern auch oszillatorisch variante. Im Beispiel gemäß Fig.1 sind die variablen Größen durch Abstände zwischen ausgezeichneten Bereichen L gegeben. Demgemäß sind bereits bei dieser geringen Anzahl von Überlagerungen bzw. Aufeinanderfolgen zwei Abstandsminima zwischen ausgezeichneten Bereichen der $1/3$ -Reihe und der $1/4$ -Reihe mit Umkehr zwischen Progressivität und Degravität zu erkennen. Im Rahmen der Erfindungsgedanken kann aber auch gegebenenfalls mit Vorteil eine oszillatorische Varianz auch ohne oder mit nur unwesentlichen oder geringfügigen Überlagerungen durch direkte Be- messung von Schwingungsparametern und Gestaltung von Reihen verwirklicht werden.

Ganz allgemein kommen für die erfindungsgemäßen Effekte auch andere Schwingungsparameter als Abstände zwischen ausgezeichneten Bereichen in Betracht, wie z.B. Material- und/oder Form- bzw. Abmessungsparameter, insbesondere unterschiedliche Masse, Massendichte, Verformungssteifheit und/oder Dämpfung. Wesentlich ist jedoch die Anwendung von diesbezüglichen Varianzen, gegebenenfalls von Konstanzen oder entsprechenden Kombinationen, mindestens in einem Teil wenigstens einer Aufeinanderfolge, derart, dass sich eine schwingungsaktive Gliederung mit einer Mehrzahl von Eigenfrequenzen ergibt. Besondere Bedeutung haben dabei wenigstens abschnittsweise und wenigstens annähernd entsprechend harmonischen, aber auch entsprechend geometrischen Reihen ausgebildete sich wenigstens über fünf Teilungen erstreckende Aufeinanderfolgen, insbesondere eine Mehrzahl von solchen schwingungsaktiv gegliederten Aufeinanderfolgen in gegenseitiger Überlagerung. Für wesentliche Anwendungen haben sich wenigstens über fünf Teilungen erstreckende Aufeinanderfolgen, insbesondere eine Mehrzahl von solchen schwingungsaktiv gegliederten Aufeinanderfolgen in gegenseitiger Überlagerung, als zweckmäßig oder sogar notwendig erwiesen.

Fig.2 zeigt ein Beispiel einer gemäß einer geometrischen Reihe varianten Bereichs-Aufeinanderfolgen in rohrförmigen Racket-Handgriffen BT. Hier sind flächenhafte, ringartige Schwingungselemente F2, z.B. aus metallhaltigen Folien oder ebensolchen Siebdruckschichten, in Rohrlängsrichtung mit gegenseitigen Abständen an der Rohraußenseite angeordnet. Die Elemente F2 haben die gleiche Breite a1, während ihre Abstände gemäß einer degressiven geometrischen Reihe $x, x^2, x^3 \dots (x < 1)$ bemessen sind.

Fig.3 zeigt wiederum die Anwendung einer geometrischen Reihe, jedoch mit konstanten Abständen a2 zwischen den in Rohrlängsrichtung aufeinanderfolgenden Schwingungselementen F3, deren Breiten a2 jedoch nun gemäß einer degressiven geometrischen Reihe $x, x^2, x^3 \dots (x < 1)$ bemessen sind. Solche Elemente sind im Beispiel nicht nur an der Rohraußenseite, sondern auch an der Oberfläche des Innen-Hohlraumes in ganz entsprechender Weise angeordnet.

- 7 -

Fig.4 zeigt - wiederum an einem rohrartigen Racket-Handgriff BT - Schwingungselemente R, die ausgezeichnete Bereiche mit räumlicher Erstreckung bestimmen, in zwei mehrdimensionalen, im Wesentlichen orthogonalen Aufeinanderfolgen, nämlich gemäß Pfeil P2 in Rohr-Axialrichtung und gemäß Pfeil P3 in Rohr-Umfangsrichtung. Dies bedeutet einen wichtigen Unterschied zu den jeweils in einer Richtung angeordneten Überlagerungen gemäß Fig.1. Diese Variante ermöglicht eine differenzierte, gegebenenfalls auch gezielt übereinstimmende Beeinflussung von in Rohrlängsrichtung und in Rohrumfangsrichtung fortschreitenden Wellen bzw. von sich in diese Richtungen erstreckenden Stehwellen.

Ansprüche

1. Racket zur Beaufschlagung von Tennisbällen und ähnlichen Spielkörpern, umfassend ein Betätigungsteil (BT) und ein mit dem Spielkörper in unmittelbare dynamische Wirkverbindung tretendes Aufprallteil (PT), gekennzeichnet durch eine Vielzahl von ausgezeichneten Raumbereichen und/oder Flächenbereichen und/oder Linienebenebereichen (R, F, L), die sich durch mindestens einen schwingungsrelevanten, insbesondere resonanzrelevanten, Material- und/oder Form- bzw. Abmessungsparameter, insbesondere durch unterschiedliche Masse, Massendichte, Verformungssteifigkeit und/oder Dämpfung, von wenigstens einem Teil ihrer jeweiligen Umgebung unterscheiden, und die mindestens eine sich über wenigstens einen Teil des Rackets erstreckende Aufeinanderfolge bilden, die mindestens einer geordneten Reihe entspricht.
2. Racket nach Anspruch 1, insbesondere Tennis-Racket, das ein Ball-Aufprallteil (PT) mit einem Rahmenträger (TR) aufweist, an dem eine den Rahmeninnenraum füllende, als Ball-Prallfläche wirkende Bespannung (BS), insbesondere eine Saiten-Bespannung, befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Aufeinanderfolge ausgezeichneter Bereiche an oder in dem Rahmenträger angeordnet ist.
3. Racket nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine sich wenigstens teilweise in Längsrichtung des Rahmenträgers (TR) erstreckende Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.
4. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere Tennis-Racket, mit einem insbesondere als Handgriff ausgebildeten Betätigungsteil (BT), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Aufeinanderfolge" ausgezeichneter Bereiche an oder in dem Betätigungsteil (BT) des Rackets angeordnet ist.
5. Racket nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine sich wenigstens teilweise in Längsrichtung des als Handgriff ausgebildeten Betätigungsteils (BT) erstreckende Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.

6. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Aufeinanderfolge ausgezeichneter Bereiche vorgesehen ist, die sich an einer Oberfläche oder in einem oberflächennahen Teil des Rackets erstreckt.

7. Racket einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Aufeinanderfolge ausgezeichneter Bereiche vorgesehen ist, die sich innerhalb des Festkörpervolumens oder in einem Innenraum des Rackets erstreckt.

8. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Aufeinanderfolge durch langgestreckt, insbesondere streifenartig geformte ausgezeichnete Bereiche gebildet ist.

9. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einem Teil wenigstens einer Aufeinanderfolge die gegenseitigen Randabstände und/oder die Mittenabstände ausgezeichneter Bereiche in der Folgerichtung der Reihe derart variant bemessen sind, dass sich eine schwingungsaktive Gliederung mit einer Mehrzahl von Eigenfrequenzen ergibt.

10. Racket nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einem Teil wenigstens einer Aufeinanderfolge eine bezüglich der Folgerichtung progressive und/oder degressive Varianz bezüglich der ausgezeichneten Bereiche oder ihrer schwingungsrelevanten Parameter vorgesehen ist.

11. Racket nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine wenigstens abschnittsweise oszillierend variable Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.

12. Racket nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine wenigstens abschnittsweise gemäß einer statistisch varianten, insbesondere gemäß einer von einem Zufallsgenerator erzeugbaren Reihe variable Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.

13. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine wenigstens abschnittsweise und wenigstens annähernd entsprechend einer harmonischen Reihe ausgebildete Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.

14. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine wenigstens abschnittsweise und wenigstens annähernd entsprechend einer geometrischen Reihe ausgebildete Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.

15. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine schwingungsaktive Gliederung, die mindestens eine sich linienförmig, flächenhaft oder räumlich erstreckende Überlagerungsstruktur aus wenigstens zwei unterschiedlichen Abstands- und/oder Unterteilungs- und/oder Werte-Aufeinanderfolgen enthält.

16. Racket nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Überlagerungsstruktur wenigstens zwei unterschiedliche, in sich jedoch wenigstens annähernd äquidistante Abstands- und/oder Unterteilungs- und/oder Werte-Aufeinanderfolgen enthält.

17. Racket nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Werte und/oder die Verteilung mindestens eines Schwingungsparameters der ausgezeichneten Bereiche jeweils innerhalb einer der einander überlagerten Aufeinanderfolgen wenigstens annähernd gleich bemessen sind.

18. Racket nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Werte und/oder die Verteilung mindestens eines Schwingungsparameters der aufeinander folgenden ausgezeichneten Bereiche jeweils innerhalb einer der einander überlagerten Reihen wenigstens annähernd bzw. wenigstens abschnittsweise entsprechend mindestens einer harmonischen oder mindestens einer geometrischen Reihe oder entsprechend einer Überlagerung solcher Reihen bemessen sind.

19. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Variante, insbesondere harmonisch oder geometrisch Variante, sich mehrdimensional bzw. in eine Mehrzahl von Raum- oder Flächenrichtungen erstreckende Aufeinanderfolge von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.
20. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine variante schwingungsaktive, vorzugsweise harmonisch oder geometrisch variante, sich wenigstens über fünf Teilungen erstreckende Aufeinanderfolge, insbesondere eine Mehrzahl von solchen schwingungsaktiv gegliederten Aufeinanderfolgen in gegenseitiger Überlagerung, vorgesehen ist.
21. Racket nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine längs wenigstens einer Kante des Racketkörpers verteilt angeordnete, schwingungsaktiv variante Reihe von ausgezeichneten Bereichen vorgesehen ist.
22. Racket nach einem der vorangehend Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eine schwingungsaktiv gegliederte Oberflächen- schicht bzw. mindestens einen Schichtabschnitt mit Granulat-, Lack- und/oder Folienbeschichtung, insbesondere mit Metallgehalt.

1/2

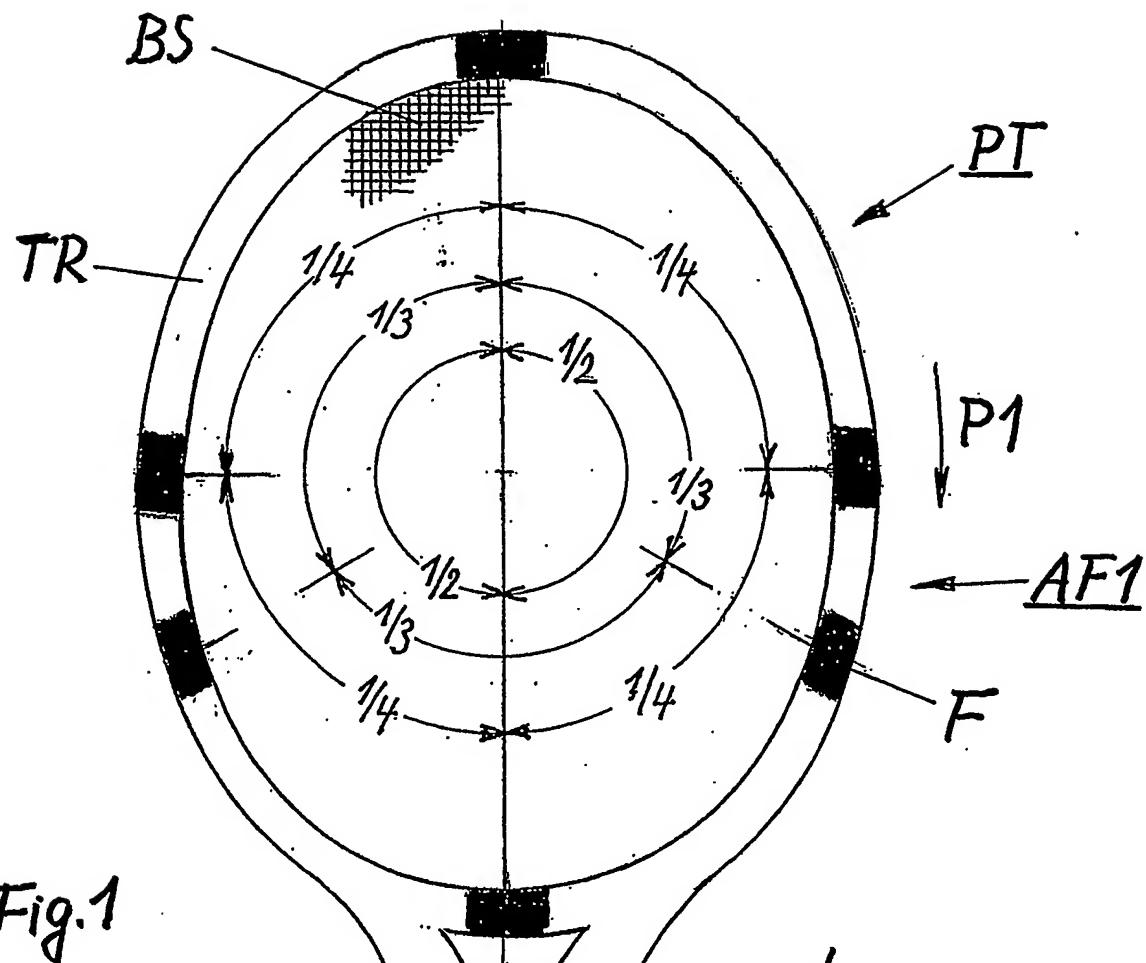
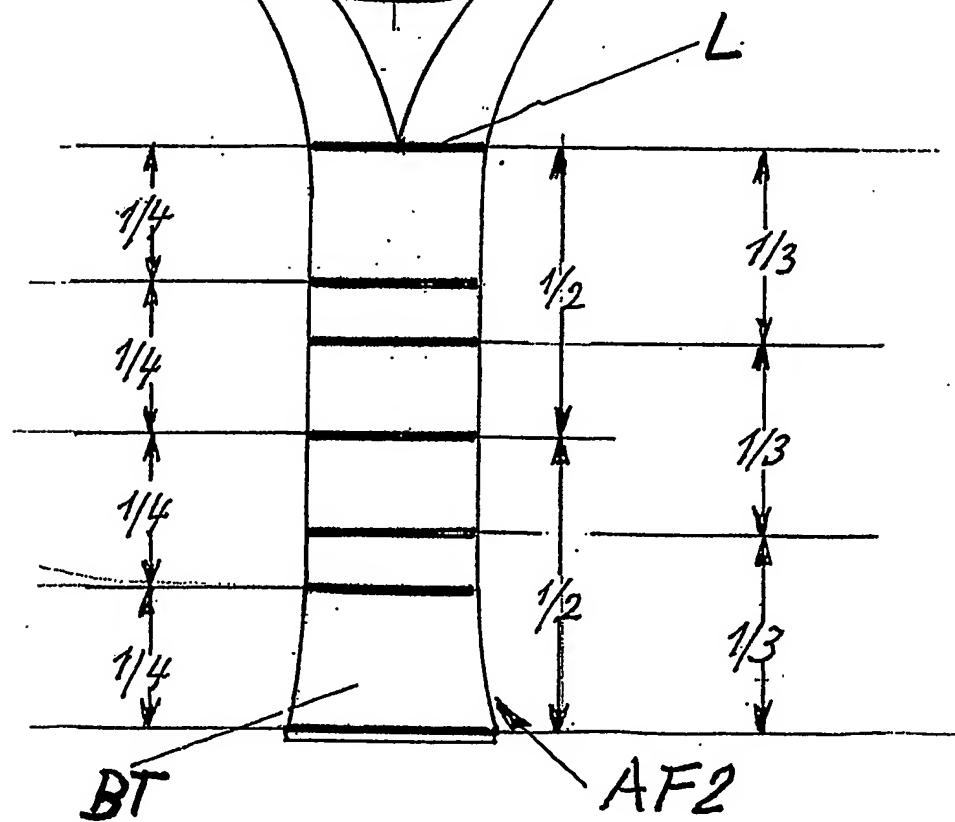
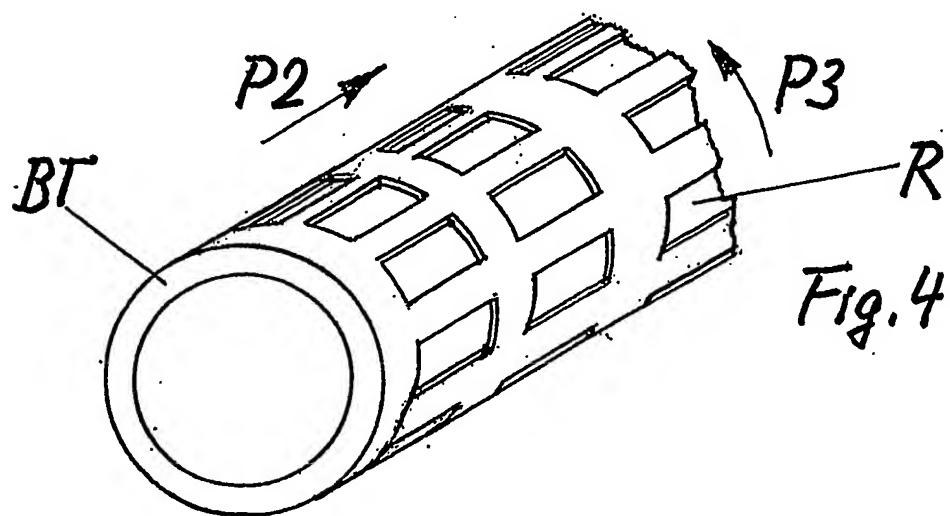
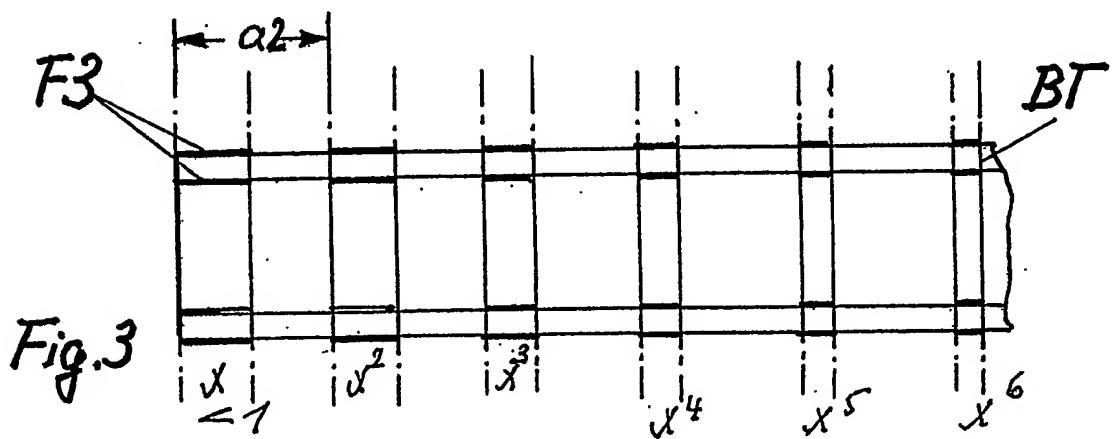
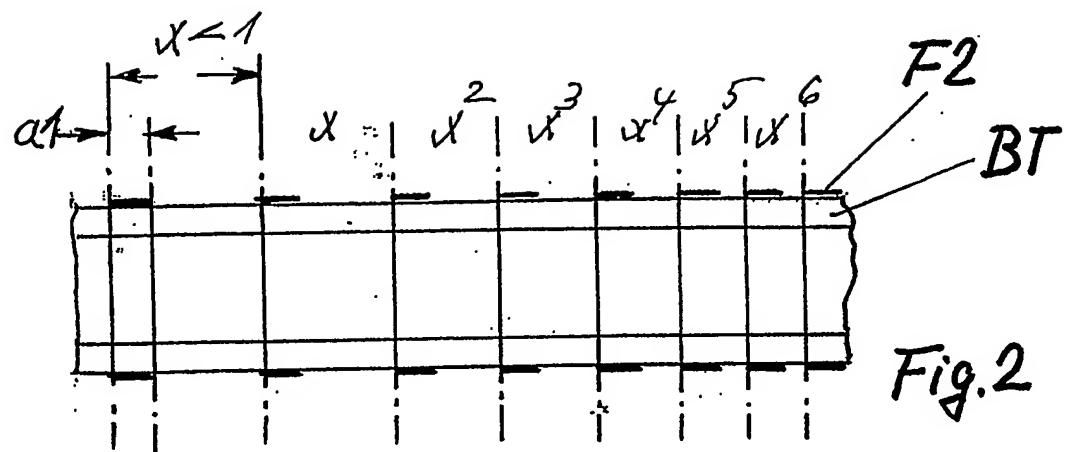


Fig.1





(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2003/057322 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A63B 49/02,
59/00, 49/08

CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Ge-
brauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Ge-
brauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/000076

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Januar 2003 (07.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
102 00 745.4 10. Januar 2002 (10.01.2002) DE

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: IGNATIUS, Georg [DE/DE]; Paradiesbuck 12,
79429 Malsburg-Marzell 1 (DE).
(74) Anwälte: SONN, Helmut usw.; Riemergasse 14, A-1010
Wien (AT).
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 15. Januar 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: RACKET FOR HITTING TENNIS BALLS AND SIMILAR GAME BODIES

(54) Bezeichnung: RACKET ZUR BEAUF SCHLAGUNG VON TENNISBÄLLEN UND ÄHNLICHEN SPIELKÖRPERN

(57) Abstract: The invention relates to racket for hitting tennis balls and similar game bodies. This racket comprises a manipulating part (BT) and a striking part (PT) which comes into direct dynamic active contact with the respective game body. In order to create a racket structure that enables an improved adaptation of the vibrational behavior to the conditions of the events of the game and to the requirements as well as specific features of the player, a multitude of displayed three-dimensional areas and/or two-dimensional areas and/or linear areas (R, F, L) are provided which differ from at least a portion of their respective surroundings by at least one vibration-relevant, in particular, resonance-relevant material parameters and/or shape parameters or dimensional parameters, particularly by different mass, mass density, deformation rigidity and/or damping, and which form the at least one series extending over at least a portion of the racket and corresponding to the at least one ordered sequence.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Racket zur Beaufschlagung von Tennisbällen und ähnlichen Spielkörpern. Es geht dabei um ein Racket, welches ein Betätigungsteil (BT) und ein mit dem jeweiligen Spielkörper in unmittelbare dynamische Wirkverbindung tretendes Aufprallteil (PT) umfaßt. Zur Schaffung einer Racketkonstruktion, die eine verbesserte Anpassung des Schwingungsverhaltens an die Gegebenheiten der Spielvorgänge und die Anforderungen sowie Eigenheiten des Spielers ermöglicht, ist eine Vielzahl von ausgezeichneten Raumbereichen und/oder Flächenbereichen und/oder Linienbereichen (R, F, L) vorgesehen, die sich durch mindestens einen schwingungsrelevanten, insbesondere resonanzrelevanten, Material- und/oder Form- bzw. Abmes- sungsparameter, insbesondere durch unterschiedliche Masse, Massendichte, Verformungssteifigkeit und/oder Dämpfung, von wenigstens einem Teil ihrer jeweiligen Umgebung unterscheiden, und die mindestens eine sich über wenigstens einen Teil des Rackets erstreckende Aufeinanderfolge bilden, die mindestens einer geordneten Reihe entspricht.

WO 2003/057322 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/EP 03/00076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A63B49/02 A63B59/00 A63B49/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 A63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ^a | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------------------|---|-------------------------|
| X | US 5 931 748 A (HSIEH CHIH-CHING) 3 August 1999 (1999-08-03) the whole document --- | 1, 4-6, 19 |
| X | US 5 454 562 A (SOMMER ROLAND) 3 October 1995 (1995-10-03) column 9, line 20 -column 10, line 19; figures 1-5 --- | 1-3, 7, 20 |
| X | US 4 953 861 A (NAKANISHI MOTOYASU) 4 September 1990 (1990-09-04) column 1, line 36 -column 5, line 19; figures 4-6 --- | 1-5, 7, 8 |
| X | US 6 254 500 B1 (YONEYAMA MINORU) 3 July 2001 (2001-07-03) column 1, line 32 -column 5, line 52; figures 1,2 --- | 1-3, 6, 8, 22 -/- |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

31 July 2003

14/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lickel, A

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | DE 42 00 078 A (LO KUN NAN) 8 July 1993 (1993-07-08) column 2, line 30 -column 3, line 27; figures 1-3 ----- | 1-3, 7 |
| X | US 5 961 405 A (MACKAY JR JACK W) 5 October 1999 (1999-10-05) column 2, line 36 -column 4, line 19; figure 3 ----- | 1, 4, 5, 7, 8 |

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|--|----|------------------|--|--|--|
| US 5931748 | A | 03-08-1999 | NONE | | |
| US 5454562 | A | 03-10-1995 | DE DE AT AU AU CA CN DE DE WO EP JP US ZA | 4124958 A1 4134972 A1 158723 T 660323 B2 2378992 A 2092806 A1 2146274 U 69222516 D1 69222516 T2 9302753 A1 0551483 A1 6502110 T 5613916 A 9205591 A | 28-01-1993 29-04-1993 15-10-1997 22-06-1995 02-03-1993 28-01-1993 17-11-1993 06-11-1997 26-03-1998 18-02-1993 21-07-1993 10-03-1994 25-03-1997 28-04-1993 |
| US 4953861 | A | 04-09-1990 | KR | 9211015 B1 | 26-12-1992 |
| US 6254500 | B1 | 03-07-2001 | JP | 11290484 A | 26-10-1999 |
| DE 4200078 | A | 08-07-1993 | GB DE FR | 2262892 A 4200078 A1 2686262 A1 | 07-07-1993 08-07-1993 23-07-1993 |
| US 5961405 | A | 05-10-1999 | US JP KR US US US US | 5421572 A 7148295 A 178557 B1 5494280 A 5931750 A 5785614 A 5785617 A | 06-06-1995 13-06-1995 01-02-1999 27-02-1996 03-08-1999 28-07-1998 28-07-1998 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/00076A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A63B49/02 A63B59/00 A63B49/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A63B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beir. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 5 931 748 A (HSIEH CHIH-CHING) 3. August 1999 (1999-08-03) das ganze Dokument --- | 1, 4-6, 19 |
| X | US 5 454 562 A (SOMMER ROLAND) 3. Oktober 1995 (1995-10-03) Spalte 9, Zeile 20 -Spalte 10, Zeile 19; Abbildungen 1-5 --- | 1-3, 7, 20 |
| X | US 4 953 861 A (NAKANISHI MOTOYASU) 4. September 1990 (1990-09-04) Spalte 1, Zeile 36 -Spalte 5, Zeile 19; Abbildungen 4-6 --- | 1-5, 7, 8 |
| X | US 6 254 500 B1 (YONEYAMA MINORU) 3. Juli 2001 (2001-07-03) Spalte 1, Zeile 32 -Spalte 5, Zeile 52; Abbildungen 1, 2 --- | 1-3, 6, 8, 22 |
| | | -/- |

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

31. Juli 2003

14/08/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lickel, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie ^o | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|---|--------------------|
| X | DE 42 00 078 A (LO KUN NAN) 8. Juli 1993 (1993-07-08) Spalte 2, Zeile 30 -Spalte 3, Zeile 27; Abbildungen 1-3 ---- | 1-3, 7 |
| X | US 5 961 405 A (MACKAY JR JACK W) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) Spalte 2, Zeile 36 -Spalte 4, Zeile 19; Abbildung 3 ---- | 1, 4, 5, 7, 8 |

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|----------------------------|--|--|--|--|
| US 5931748 | A | 03-08-1999 | KEINE | | | |
| US 5454562 | A | 03-10-1995 | DE DE AT AU AU CA CN DE DE WO EP JP US ZA | 4124958 A1 4134972 A1 158723 T 660323 B2 2378992 A 2092806 A1 2146274 U 69222516 D1 69222516 T2 9302753 A1 0551483 A1 6502110 T 5613916 A 9205591 A | | 28-01-1993 29-04-1993 15-10-1997 22-06-1995 02-03-1993 28-01-1993 17-11-1993 06-11-1997 26-03-1998 18-02-1993 21-07-1993 10-03-1994 25-03-1997 28-04-1993 |
| US 4953861 | A | 04-09-1990 | KR | 9211015 B1 | | 26-12-1992 |
| US 6254500 | B1 | 03-07-2001 | JP | 11290484 A | | 26-10-1999 |
| DE 4200078 | A | 08-07-1993 | GB DE FR | 2262892 A 4200078 A1 2686262 A1 | | 07-07-1993 08-07-1993 23-07-1993 |
| US 5961405 | A | 05-10-1999 | US JP KR US US US US | 5421572 A 7148295 A 178557 B1 5494280 A 5931750 A 5785614 A 5785617 A | | 06-06-1995 13-06-1995 01-02-1999 27-02-1996 03-08-1999 28-07-1998 28-07-1998 |